



# **TRABALHO FINAL**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

Clínica Universitária de Pneumologia

**O doente desnutrido com doença  
respiratória crónica. Papel da  
Reabilitação Respiratória**

Ana Isabel Pereira Duarte

---

**Março 2019**



# **TRABALHO FINAL**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

Clínica Universitária de Pneumologia

### **O doente desnutrido com doença respiratória crónica. Papel da Reabilitação Respiratória**

Ana Isabel Pereira Duarte

**Orientado por:**

Professora Maria de Fátima Miguel Rodrigues

---

**Março 2019**



## Resumo

As doenças respiratórias mais associadas à desnutrição são as patologias oncológicas, as doenças difusas do interstício pulmonar e a DPOC. Estas três entidades partilham algumas características como a diminuição da função respiratória, a dispneia e a fadiga. A deterioração dos doentes com estas patologias pode ser rapidamente progressiva e evoluir para um estadio de fragilidade em que os doentes ficam cada vez mais incapacitados e com tendência para a inatividade física. A fadiga muscular é uma forte limitação à atividade física e o doente entra num ciclo vicioso, em que a inatividade é responsável pela atrofia muscular e agravamento da fadiga.

Assim, os doentes devem ser precocemente englobados em planos terapêuticos cuidados que, para além do tratamento farmacológico otimizado e personalizado, englobam também outras estratégias não farmacológicas. Os Programas de Reabilitação Pulmonar surgem como ferramenta principal para melhorar a capacidade física e psicológica dos doentes, promovendo um maior grau de independência na sua vida quotidiana. São inquestionáveis as evidências da sua ação sobre a sintomatologia, reduzindo a dispneia e a fadiga, aumentando a capacidade física e melhorando consideravelmente a qualidade de vida o prognóstico a curto e longo prazo.

Os Programas de Reabilitação Pulmonar promovem a adesão a longo prazo a comportamentos promotores de saúde e devem ser considerados ferramentas fundamentais no arsenal do tratamento dos doentes desnutridos com patologias respiratórias crónicas. Pelo aumento da incidência destas patologias, é essencial a implementação de políticas públicas que incluam estes programas na rotina dos serviços de saúde.

Palavras chave:

Desnutrição, Doenças respiratórias crónicas, Intolerância ao exercício, Reabilitação respiratória

O trabalho final expressa a opinião do autor e não da FML.

## Abstract

The most common respiratory diseases associated with malnutrition are oncological diseases, diffuse lung interstitial diseases and COPD. These three entities share some characteristics such as decreased respiratory function, dyspnea and fatigue. Patient status can rapidly deteriorate due to these pathologies, progressing to a stage of fragility in which they become increasingly disabled and are prone to have physical inactivity. Muscle fatigue is a strong limitation to physical activity, the patient entering a vicious cycle, in which inactivity is responsible for muscle atrophy and the aggravation of fatigue. Thus, patients should be precociously included in tailored therapeutic plans that, in addition to optimized and personalized pharmacological treatment, also encompass other non-pharmacological strategies.

The Pulmonary Rehabilitation Programs arise as the primary tool for improving patient physical and psychological capacity, promoting a greater degree of independence in their daily lives. Evidence of its action on its symptomatology is unquestionable, reducing dyspnea and fatigue, increasing physical capacity and considerably improving its quality of life and the short and long term prognosis.

The Pulmonary Rehabilitation Programs promote long-term adherence to health-promoting behaviors and should be considered as fundamental tools in the arsenal for treating malnourished patients with chronic respiratory conditions. Due to the increasing incidence of these pathologies, it is essential to implement public policies that include these programs in the health service routine.

Key words:

Malnutrition, chronic respiratory disease, exercise intolerance, pulmonar rehabilitation

## Índice

Abstract.....	1
Lista de abreviaturas .....	2
Introdução .....	3
O doente desnutrido.....	4
Definição.....	4
Fatores de risco .....	4
Mecanismos envolvidos.....	5
Índice de BODE.....	6
Abordagem clínica.....	7
Doenças respiratórias .....	8
Reabilitação Respiratória.....	9
Definição e epidemiologia .....	9
Equipa e cenário de intervenção .....	10
Objetivos .....	11
Componentes dos Programas de Reabilitação Respiratória .....	12
Treino físico .....	12
Promoção da atividade física.....	13
Melhoria da composição corporal .....	14
Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS).....	14
A reabilitação respiratória no doente desnutrido .....	15
Efeitos no doente .....	16
Efeitos a longo prazo .....	17
Conclusão .....	18
Agradecimentos .....	19
Bibliografia.....	20

## Lista de abreviaturas

DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crónica

RR: Reabilitação Respiratória

EROs: Espécies reativas de oxigénio

IMC: Índice de massa corporal

FEV1: Volume expiratório no 1º segundo

AVD: Atividades da vida diária

TENS: Transcutaneous electrical nerve stimulation (eletrostimulação nervosa transcutânea)

HIF-1: Fator induzido por hipóxia

TNF- $\alpha$ : Fator de necrose tumoral alfa

IL6: Interleucina 6

IL8: Interleucina 8

## Introdução

O doente desnutrido apresenta uma diminuição da função respiratória, muscular e imunológico e tem risco aumentado de complicações cirúrgicas como o atraso de cicatrização, maior suscetibilidade a infeções e o tempo e custo do internamento. Com a evolução da doença de base e a existência de outras co-morbilidades, os doentes desnutridos ficam cada vez mais incapacitados e com tendência para a inatividade física. A fadiga muscular é uma forte limitação à atividade física e o doente entra num ciclo vicioso, em que a inatividade é responsável pela atrofia muscular e agravamento da fadiga.

As doenças respiratórias mais associadas à desnutrição são as patologias oncológicas, as doenças intersticiais e a doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC). A maior parte destes doentes beneficiam da inclusão precoce em programas de Reabilitação Respiratória (RR) uma vez que estes contribuem para um melhor prognóstico através da redução da sintomatologia e das complicações a longo prazo.

O diagnóstico e a implementação precoce de um plano terapêutico são de extrema importância neste tipo de doentes. Para além do já estabelecido e reconhecido plano farmacológico, assiste-se agora ao aparecimento de novas estratégias como os programas de RR.

Os principais objetivos da aplicação da RR residem na melhoria clínica do doente com alívio sintomático, aumento da sua qualidade de vida, melhoria da capacidade física e promoção da adesão a longo prazo a comportamentos benéficos para a saúde, como a atividade física regular e a cessação tabágica (princípio essencial no tratamento destes doentes). Para além disso, através da intervenção multidisciplinar inclusiva, a RR pretende melhorar a capacidade física, otimizar os hábitos alimentares e a composição corporal e combater a depressão e o isolamento social que muitas vezes afetam estes doentes.

O objetivo desta Revisão Bibliográfica prende-se com a análise das características de um doente desnutrido e das recomendações atuais para os Programas de Reabilitação, estabelecendo as vantagens claras da sua implementação na prática clínica atual.



## O doente desnutrido

A manutenção da homeostase metabólica e o normal funcionamento do organismo requerem continuamente energia e reconhece-se que o estado nutricional tem um grande impacto na resposta individual à doença, bem como no êxito das estratégias terapêuticas<sup>1</sup>.

### Definição

O termo “desnutrição” refere-se a um contexto de deficiência de aporte energético ou proteico e pode ser causada pela diminuição de ingestão de nutrientes provocada pelo jejum ou pela própria doença. Caracteriza-se por perda de peso e alterações na composição corporal nomeadamente, perda de massa muscular, massa magra e massa gorda. A perda involuntária de 15 % do peso provoca reduções acentuadas na função muscular, respiratória e cardíaca <sup>2</sup>.

O doente desnutrido apresenta uma diminuição da função respiratória, muscular e imunológica e tem risco aumentado de complicações cirúrgicas como atraso de cicatrização, suscetibilidade a infeções, aumento da duração e custo do internamento. A nível psicológico, a desnutrição está associada à fadiga e apatia, o que pode agravar a anorexia. A perda de peso afeta a resposta ao tratamento e aumenta a suscetibilidade aos seus efeitos adversos, conduzindo ao agravamento do prognóstico e da qualidade de vida do doente <sup>1,2</sup>.

### Fatores de risco

A doença, por si, leva à redução da ingesta devido à perda de apetite, bem como da capacidade de digestão, absorção e metabolização, sendo também responsável pelo aumento das necessidades energéticas. Episódios de jejum, dor e dificuldades associadas à deglutição, alteração de paladar e incapacidade para a alimentação de forma autónoma são fatores que aumentam a diferença entre o que o indivíduo necessita e aquilo que ingere<sup>1</sup>.

A desnutrição é multifatorial e está relacionada com diversos mecanismos como o aumento da secreção de mediadores inflamatórios (fator de necrose tumoral [TNF- $\alpha$ ], interleucinas [IL-6, IL-8], proteína C reativa), o aumento da taxa metabólica devido ao esforço e, também, o uso terapêutico de fármacos simpaticomiméticos <sup>3</sup>.

### Mecanismos envolvidos

A perda de massa muscular resulta de um desequilíbrio entre degradação e síntese proteica no músculo. Na DPOC, são vários os fatores envolvidos: o início da degradação muscular pode ser desencadeado por hábitos sedentários, inflamação sistêmica e uso de corticoesteróides <sup>4</sup>.

A anorexia é um sintoma típico da DPOC, particularmente associada a caquexia tendo uma relação estreita com a hipoxia celular. A hipoxia celular é responsável por ativar diversos mecanismos que conduzem à perda de fibras musculares, nomeadamente fibras do tipo I e do tipo IIa. As fibras de contração lenta (fibras do tipo I) são ricas em mitocôndrias e dependem do metabolismo oxidativo, ao contrário das fibras do tipo IIb que dependem de mecanismos anaeróbios, que são pouco resistentes à fadiga e pobres em mitocôndrias <sup>3</sup>.

Com a evolução da sua doença de base e a existência de outras co-morbilidades, os doentes desnutridos ficam cada vez mais incapacitados e com tendência para a inatividade física. Esta inatividade conduz a atrofia preferencial das fibras musculares do tipo I. Para contrabalançar esta perda, o esforço muscular funciona como um estímulo para a produção de mais fibras, onde intervêm mecanismos dependentes de espécies reativas de oxigénio (EROs). As fibras produzidas são essencialmente fibras do tipo IIb, que se verifica não serem suficientes para colmatar falta de tecido muscular, dado serem pouco resistentes à fadiga e pobres em mitocôndrias <sup>3</sup>.

A leptina tem um efeito no controlo alimentar, regulando negativamente os neuropeptídeos envolvidos na ingestão de alimentos, como o neuropeptído Y, ou positivamente regulando os mecanismos de saciedade. Sabe-se que o gene da leptina humana é induzido por hipoxia através do fator induzido por hipoxia (HIF-1). Em doentes estáveis com DPOC, observaram-se níveis mais elevados de leptina do que em pessoas saudáveis e, portanto, o seu aumento é associado ao estado inflamatório despoletado durante a exacerbação <sup>3</sup>. Além disso, o TNF- $\alpha$  promove a proteólise com consequente perda de massa muscular, acarretando prejuízo para a mecânica ventilatória<sup>5</sup>. Na figura 1 observa-se este mecanismo, em que se verifica a contribuição da hipoxia e da inatividade física para a perda de fibras musculares bem como a contribuição de fatores hormonais e bioquímicos para esta perda.

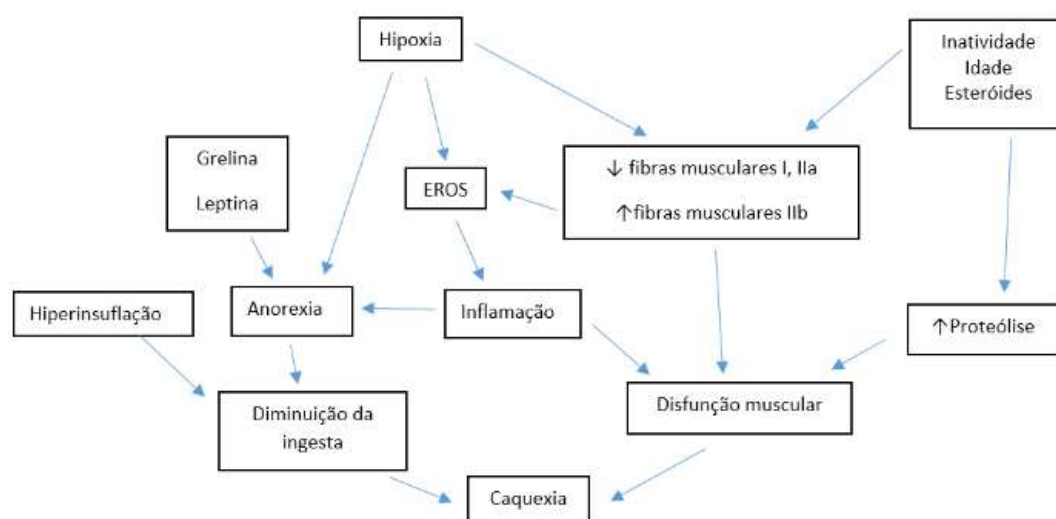


Figura 1 : Mecanismo proposto que explica o papel da hipoxia em situações de caquexia (adaptado de Raguso CA, *Nutrition* 2011<sup>3</sup>)

Os doentes desnutridos têm uma condição muito frágil e têm tendência a ter exacerbações da sua doença de base. Durante estas exacerbações, a perda de peso e a fadiga muscular aceleram, especialmente se o doente precisar de internamento. Observou-se também uma perda muscular mais acentuada em doentes que estão a cumprir esquemas terapêuticos com altas doses de corticóides. Assim, é importante prevenir a perda muscular durante o período de internamento, recorrendo a suplementos proteicos orais e a uma dieta hiperproteica após a alta <sup>4</sup>.

O estado nutricional do doente é o fator prognóstico que mais se associa à mortalidade na DPOC e, por isso, a falta de apetite e a diminuição da ingestão parecem ser os alvos primários de intervenção <sup>6</sup>.

### Índice de BODE

O índice BODE é um sistema de classificação multidimensional que associa quatro variáveis representadas pelas suas 4 letras: índice de massa corporal (IMC) representado pela letra B, obstrução das vias aéreas (medida pelo medido volume expiratório forçado no 1º segundo [FEV<sub>1</sub>]) representada pela letra O, dispneia (avaliada pela escala de mMRC) representada pela letra D e capacidade de exercício (avaliada pela prova de marcha aos 6 minutos) representada pela letra E. A pontuação final do índice BODE,

sistemizada na figura 2, varia de 0 a 10 pontos, sendo que, quanto maior o valor do índice, pior a condição do paciente <sup>7</sup>. Para além do seu excelente poder preditivo em relação ao resultado, o índice BODE é simples de calcular e não requer nenhum equipamento especial. Assim, torna-se uma ferramenta prática de ser aplicado e amplamente difundido <sup>8</sup>.

	Variáveis/Pontuação	0	1	2	3
<b>B</b>	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	>21	≤ 21	-	-
<b>O</b>	FEV <sub>1</sub> (%)	≥65	50-64	36-49	≤35
<b>D</b>	Dispneia (mMRC)	0-1	2	3	4
<b>E</b>	Prova da marcha 6 min (m)	≥350	250-349	150-249	≤149

Figura 2 :Índice BODE (adaptado de *Celli BR, N Eng J Med 2004*<sup>7</sup>)

É de salientar a inclusão de dois marcadores de envolvimento sistémico na DPOC: o IMC e a distância percorrida na prova de marcha de seis minutos, sendo provável que ambos partilhem alguns determinantes fisiológicos subjacentes. O IMC é um preditor independente do prognóstico do doente, o que vem apoiar a importância da desnutrição como fator de risco para a deterioração do doente <sup>8</sup>.

### Abordagem clínica

O défice de ingestão de calorias, pode estar relacionado com a falta de apetite, desconforto respiratório durante as refeições devido a obstrução e fatores socioeconómicos que podem comprometer a qualidade da dieta <sup>2</sup>. Geralmente, este défice de calorias leva a alterações no compartimento adiposo em vez do compartimento magro e pode ser mais facilmente compensado através de suplementação calórica <sup>5</sup>.

Os suplementos orais com elevado teor de hidratos de carbono e com baixo teor de gordura podem ser benéficos, dado que os hidratos de carbono são facilmente digeríveis e constituem uma fonte de energia rápida no músculo <sup>5</sup>.

A correção da hipoxia através da suplementação de O<sub>2</sub> parece permitir o aumento de peso em pacientes desnutridos e, a curto prazo, aumenta a tolerância ao exercício. O treino físico melhora o desempenho muscular, enquanto os estimulantes do apetite e os suplementos são necessários para melhorar o défice calórico <sup>3</sup>.

## Doenças respiratórias

As doenças respiratórias mais associadas à desnutrição são as patologias oncológicas, as doenças intersticiais e a DPOC, sendo que a desnutrição contribui para deterioração progressiva da função respiratória destes doentes.

### Patologia oncológica

A desnutrição é um problema comum nos doentes com cancro e a sua frequência varia de acordo com a localização do tumor, estadio da doença e o tipo de tratamento. Para além da deterioração do estado geral do doente, a perda de peso afeta a resposta ao tratamento e a suscetibilidade aos seus efeitos adversos, conduzindo ao agravamento do prognóstico e da qualidade de vida <sup>9</sup>. Os doentes desnutridos apresentam também sintomatologia mais marcada, nomeadamente a fadiga, as náuseas e vômitos, a dor, a insónia, a falta de apetite e a disfagia. A desnutrição pode progredir para caquexia, que é uma entidade complexa e multifatorial e se caracteriza inicialmente pela perda de peso, sensação de saciedade precoce, astenia, alterações metabólicas marcadas até uma acentuada incapacidade geral que pode conduzir à morte <sup>1,10</sup>.

Assim, reforça-se a importância da avaliação do estado nutricional e da qualidade de vida em doentes com cancro do pulmão, uma vez que estes parâmetros podem ser modificados quando precocemente e devidamente avaliados <sup>9</sup>.

### Doenças difusas do interstício pulmonar

As doenças intersticiais pulmonares podem ser secundárias a um processo agudo ou resultar de uma inflamação e cicatrização progressiva do parênquima pulmonar. Caracteristicamente, os sintomas e sinais desenvolvem-se de 6 meses a vários anos e incluem dispneia aos esforços e tosse não produtiva. A maior parte dos doentes apresenta uma redução da tolerância ao exercício e baixos níveis de atividade física, sendo que apenas numa fase mais avançada da doença surgem manifestações sistémicas como a desnutrição, ansiedade e depressão. O estado nutricional de um doente com doença intersticial pulmonar é essencial para a sua melhoria clínica uma vez que pode ser um fator protetor para a diminuição da capacidade respiratória bem como um fator decisivo caso seja necessário realizar um transplante pulmonar quando o doente já não responde a outros tratamentos <sup>10</sup>.

## Reabilitação Respiratória

### Definição e epidemiologia

A reabilitação respiratória (RR) é uma intervenção abrangente baseada na avaliação completa do doente que é complementada por terapias personalizadas que incluem, mas não se limitam ao treino físico, educação e mudança de comportamento. Desta forma permite melhorar a condição física e psicológica de pessoas com doença crónica respiratória e promover a adesão a longo prazo a comportamentos promotores de saúde<sup>11</sup>.

O principal objetivo da reabilitação respiratória é, assim, melhorar a capacidade física e também psicológica dos doentes de forma a lhes garantir o maior grau de independência na sua vida quotidiana.

Através da utilização de diversas estratégias como a combinação de sessões supervisionadas de exercício e um programa educacional, a RR pretende melhorar o estado de saúde dos doentes, diminuir o número e a duração das exacerbações e consequentes hospitalizações, e assim, reduzir a dependência dos cuidados de saúde e os custos associados<sup>12</sup>.

Segundo a American Thoracic and European Respiratory Society (ATS/ERS), a reabilitação respiratória é definida como uma “...intervenção baseada na evidência, multidisciplinar e compreensiva para pacientes com doenças respiratórias crónicas que se encontram sintomáticos e frequentemente têm um declínio da capacidade para as atividades da vida diária. Foi concebida para reduzir os sintomas de forma integrada com o tratamento individual de cada doente, otimizar o *status* funcional, incentivar a participação e reduzir os custos dos sistemas de saúde através da estabilização ou reversão das manifestações sistémicas da doença.”<sup>13</sup>.

Atualmente sabe-se que a RR tem também efeitos económicos na saúde e deve ser considerada um elemento essencial nos cuidados integrados dos doentes respiratórios. Apesar dos seus benefícios evidentes, hoje em dia a RR é subutilizada, não se encontra incluída nos cuidados integrados e está frequentemente inacessível aos doentes<sup>11</sup>.

No que diz respeito à rede hospitalar nacional, observa-se uma baixa resposta, quer no que se refere ao número de centros que disponibilizam RR, quer quanto ao volume de doentes tratados, o que se traduz numa falta de equidade nos cuidados de saúde<sup>14</sup>.

Considerada uma intervenção não farmacológica no tratamento da DPOC (grau de recomendação A)<sup>15</sup>, a reabilitação pulmonar melhora a tolerância ao exercício e tem como elemento fundamental o treino físico que, em conjunto com as restantes estratégias, tem como objetivo melhorar e controlar os sintomas, minimizar as complicações da doença e auxiliar os doentes a manter uma vida ativa com poucas restrições. Da mesma forma, alguns estudos sugerem que os benefícios de um programa de reabilitação não dependem da gravidade da doença, devendo a reabilitação ser indicada em qualquer fase <sup>15,16</sup>.

O interesse pela RR tem aumentado muito nos últimos anos não só pela maior compreensão da fisiopatologia das doenças pulmonares e das suas manifestações sistémicas, especialmente na DPOC, mas também devido à melhoria dos tratamentos farmacológicos e cirúrgicos e do aumento da esperança de vida dos portadores de doenças pulmonares<sup>17</sup>.

#### Equipa e cenário de intervenção

Apesar de se reconhecer o valor da RR noutras doenças pulmonares crónicas (têm sido descritos os avanços da aplicação, investigação e adaptação dos princípios da RR em doenças como asma, cancro do pulmão, doenças pulmonares intersticiais, entre outras)<sup>15</sup>, grande parte dos estudos e do conhecimento sobre a aplicação da RR focam-se na DPOC. A RR tem vindo a ser utilizada também como parte da avaliação, preparação e recuperação da cirurgia redutora de volume pulmonar e em situações de transplante pulmonar <sup>16</sup>.

A RR é conduzida por uma equipa multidisciplinar que pode incluir diversos profissionais, consoante as particularidades do doente: médicos, nutricionistas, psicólogos, assistentes sociais, enfermeiros, farmacêuticos, fisioterapeutas, técnicos de cardiopneumologia, terapeutas da fala e terapeutas ocupacionais. Pode ser realizada em indivíduos internados e em doentes em ambulatório e domicílio <sup>12</sup>.

Para o sucesso global dos programas de RR, é fundamental que os doentes estejam motivados e conscientes do envolvimento que estes requerem uma vez que é essencial que tenham disponibilidade temporal, física e psicológica. A importância deste envolvimento é mais notória nos programas em ambulatório, sendo que os doentes com bons níveis de motivação são aqueles que conseguem geralmente os melhores resultados. A reabilitação está também indicada para fumadores, parecendo não haver menos benefícios nestes doentes em relação aos não fumadores. No entanto, estes últimos

parecem ter menos índices de abandono dos programas em que estão inseridos do que os fumadores <sup>18</sup>.

No caso específico de doentes com problemas locomotores, neurológicos ou distúrbios cognitivos significativos pode ser necessário limitar as intervenções da RR à educação, nutrição e apoio psicossocial, devido à sua incapacidade de executar os exercícios em segurança. Por outro lado, em doentes com patologia cardíaca (como angina instável, pós-enfarte agudo do miocárdio, estenose aórtica, insuficiência cardíaca descompensada ou aneurisma de aorta), pode mesmo ser necessário recorrer a opinião especializada de um cardiologista, mas não existem critérios de exclusão absolutos para iniciar RR <sup>19</sup>.

### Objetivos

De acordo com os objetivos pessoais do doente, e a avaliação da equipa multidisciplinar, procede-se a uma abordagem holística, tendo como principais objetivos:

- integrar a prevenção e a adesão a longo prazo nos planos de tratamento do doente tanto de reabilitação como da terapêutica farmacológica;
- elaborar e implementar um plano terapêutico individualizado;
- melhorar a qualidade de vida do doente e dos seus familiares;
- controlar e aliviar, tanto quanto possível, a sintomatologia e as complicações fisiopatológicas da limitação respiratória;
- reduzir sintomas psicológicos como a ansiedade e a depressão;
- aumentar a força, a *endurance* e a tolerância ao esforço;
- treinar, motivar e reabilitar o doente para a sua autonomia nas atividades da vida diária;
- envolver os familiares e prestadores de cuidados no plano de tratamento do doente;
- reduzir os custos económicos da doença pulmonar na sociedade através da diminuição das exacerbações agudas, hospitalizações, dias de internamento hospitalar, idas às urgências hospitalares e convalescença prolongada;
- educar a população e os profissionais de saúde sobre a saúde pulmonar e a reabilitação;
- aumentar a consciencialização da comunidade médica sobre a importância da deteção precoce da doença pulmonar através de rastreios por exemplo com avaliação por espirometria;



- aumentar a consciencialização da população sobre os malefícios do tabaco, a dependência nicotínica, o tabagismo e quais os tratamentos disponíveis <sup>20</sup>.

## Componentes dos Programas de Reabilitação Respiratória

### Treino físico

O treino físico proporciona ganhos fisiológicos como a diminuição da frequência cardíaca para um determinado consumo de oxigénio, o atraso do limiar anaeróbio, o aumento do consumo de oxigénio de pico, o aumento da capacidade das enzimas oxidativas e o aumento da densidade capilar dos músculos esqueléticos. É de esperar também uma diminuição das exigências ventilatórias, bem como uma melhoria na eficácia do padrão ventilatório através de uma diminuição do espaço morto por aumento do volume corrente, com diminuição do volume residual e da frequência respiratória <sup>12</sup>.

Verifica-se assim uma diminuição da hiperinsuflação dinâmica que proporciona, não só uma diminuição da dispneia de esforço, como uma dessensibilização à dispneia pela diminuição das exigências ventilatórias para as mesmas intensidades das atividades com igual consumo de oxigénio <sup>12,21</sup>.

Em termos de frequência, o treino de exercício pode variar de diário a semanal e ter uma duração de 10 a 45 minutos por sessão. A intensidade varia desde 50% da capacidade aeróbia até ao máximo tolerado. Na prática, a duração depende dos recursos disponíveis e geralmente varia entre 4 a 10 semanas, sendo que os programas com maior duração são geralmente mais eficazes.

Os programas de educação para o exercício combinam treino de resistência, via aeróbia, com treino de força, via anaeróbia, gerando benefícios importantes no tratamento da disfunção muscular periférica <sup>22</sup>.

O treino de resistência requer uma atividade física repetitiva num determinado período de tempo de forma a modular a capacidade de *endurance* <sup>11</sup>. Desta forma aumenta a concentração de enzimas oxidativas mitocondriais, bem como o aumento das fibras oxidativas do tipo I e a conversão das fibras glicolíticas do tipo II em fibras oxidativas do tipo IIa, aumenta a densidade da rede capilar muscular o que favorece a oxigenação e aumenta desta forma o desempenho nas atividades da vida diária (AVDs)<sup>22</sup>.

O treino de força é a componente anaeróbia dos programas de treino de exercício com estímulos de intensidade elevada e de curta duração, mais direcionados a pequenos grupos musculares. Este tipo de treino é particularmente usado em doentes que apresentam redução de força com ou sem redução da massa muscular e a pessoas com dispneia grave já que o trabalho de pequenos grupos musculares não gera hiperventilação, sendo assim melhor tolerado <sup>22</sup>.

Os programas integrais de exercício físico incluem treino específico direcionado para os músculos dos membros superiores, nomeadamente os da cintura escapular, dos membros inferiores e dos músculos que auxiliam a ventilação. Apesar de o treino de maior intensidade apresentar maiores benefícios fisiológicos, o de intensidade moderada também tem eficácia demonstrada <sup>17</sup>.

### Promoção da atividade física

Atualmente, uma das prioridades das políticas de saúde pública mundiais passa pela promoção da atividade física da população, quer em doentes, quer em pessoas saudáveis. A inatividade física está entre os maiores fatores de risco para o desenvolvimento de patologias crónicas <sup>21</sup>.

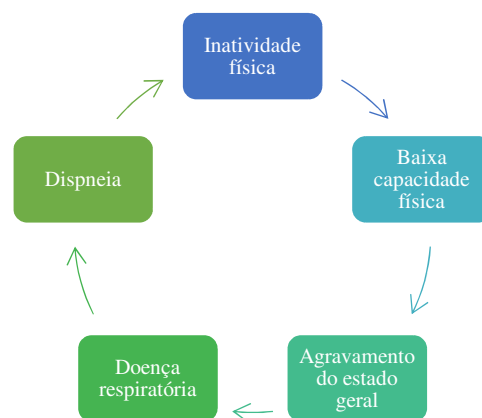


Figura 3: ciclo vicioso do doente desnutrido (adaptado de *Andersson M, Respir Res 2013*<sup>23</sup>)

A inatividade física faz parte do ciclo vicioso do doente desnutrido do qual fazem parte a dispneia e uma baixa capacidade física, como se pode observar na figura 3. Atuando sobre a inatividade pode, de alguma forma, quebrar-se este ciclo e garantir melhores resultados na abordagem destes doentes <sup>23</sup>.

É importante destacar que os níveis de atividade física dos doentes desnutridos são baixos e diminuem à medida que o estado clínico e a idade do doente avançam <sup>24</sup>. A combinação de uma capacidade e atividade física limitadas estão assim associadas a uma maior taxa de mortalidade na DPOC. Quando se identificam os fatores que determinam e influenciam a atividade física do doente, é possível definir estratégias de atuação para os poder modificar <sup>23</sup>.

#### Melhoria da composição corporal

O peso corporal e o índice de massa corporal do doente são parâmetros fáceis de medir e importantes indicadores do seu estado de saúde, que se relacionam com o prognóstico que pode esperar. No entanto estes parâmetros podem subestimar a prevalência de alterações nutricionais, pelo que outros parâmetros, como a massa gorda livre, devem ser usados para avaliar estes doentes. É essencial proporcionar um aconselhamento nutricional e por vezes recorrer a prescrição de suplementos. Deve ser feita uma dieta com uma composição ajustada de nutrientes e calorias personalizada a cada indivíduo <sup>21</sup>.

#### Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS)

A RR pode ser difícil de implementar em doentes com reserva cardiopulmonar muito limitada e uma grave disfunção musculoesquelética. Surge então como alternativa a TENS que promove o aumento da massa muscular, diminuição da dispneia com aumento da capacidade funcional e aumento do consumo de oxigénio <sup>20</sup>.

Esta alternativa terapêutica não requer a participação ativa do doente e, portanto, tem especial relevância em doentes acamados ou doentes com um estado de desnutrição severo. Nos doentes acamados, quando associada a técnicas de mobilização ativa-assistida, diminui o número de dias necessário para voltar a deambular. Nos doentes com um estado de desnutrição severo, a TENS torna-se essencial para prevenir a perda muscular associada à sua inatividade e reduzida capacidade física <sup>25</sup>.

## A reabilitação respiratória no doente desnutrido

A perda de peso dos doentes desnutridos afeta principalmente a massa muscular e pode ser encontrada na maior parte dos pacientes em estadios graves da doença. Como a perda muscular afeta os músculos esqueléticos e respiratórios, a desnutrição crónica e a perda de massa muscular levam à inatividade física, diminuição da tolerância ao exercício e compromisso da função respiratória. Este compromisso dá origem ao aparecimento de dispneia de esforço que é geralmente multifatorial, refletindo parcialmente a disfunção muscular periférica e a hiperinsuflação dinâmica. Com o agravamento da dispneia, a tolerância ao exercício começa a ser cada vez menor, comprometendo as AVD do doente conduzindo a um estado de inatividade quase total que acentua a perda de peso e, consequentemente, a perda de massa muscular.<sup>26</sup> Este mecanismo é apresentado na figura 4, que evidencia a ciclicidade do agravamento da condição de um doente desnutrido.

Estas alterações resultam em diminuição da qualidade de vida, aumento de infeções brônquicas, hospitalizações e redução da sobrevida. Isso, por sua vez, aumenta os custos relacionados com os tratamentos e com os cuidados de saúde necessários<sup>1</sup>.

Como se prevê que a prevalência das doenças respiratórias associadas à desnutrição aumente nas próximas décadas, em especial a DPOC e a neoplasia do pulmão, torna-se essencial que haja uma abordagem precoce a este problema<sup>26,27</sup>.

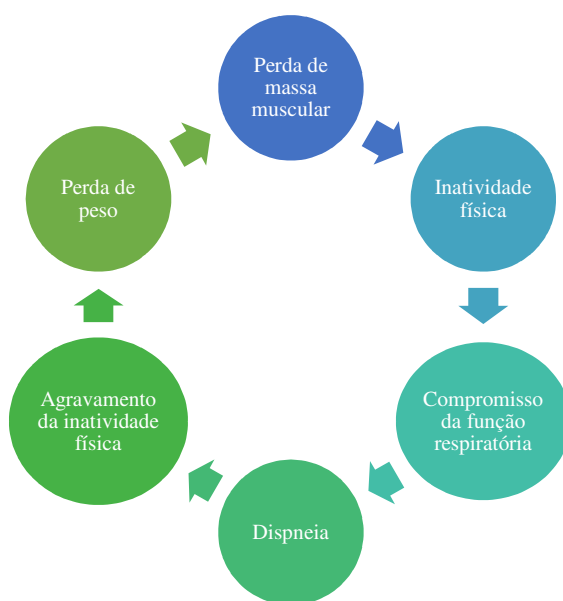


Figura 4 : Ciclo do agravamento progressivo da condição de um doente desnutrido (adaptado de *Biomed Res Int* 2014<sup>26</sup>)

Assim, ao atuar sobre a inatividade física é possível, de alguma forma, quebrar este ciclo e garantir melhores resultados na abordagem destes doentes <sup>23</sup>. A RR surge, então, como principal arma para interromper este ciclo vicioso.

### Efeitos no doente

#### 1. Dispneia

Em combinação com uma farmacoterapia adequada, os programas de RR são a única opção terapêutica que provou reduzir de forma significativa a dispneia. Esta redução parece ser mediada pela diminuição dos níveis de ventilação durante o treino de exercício submáximo e pela melhoria induzida pelo treino na capacidade aeróbia dos músculos que diminui a concentração de lactato no sangue e aumenta a capacidade mecânica desses músculos <sup>28</sup>.

A promoção de exercício físico disciplinado e organizado permite uma diminuição das exigências ventilatórias e um aumento da eficácia do padrão ventilatório. Deste modo assiste-se a uma diminuição da hiperinsuflação dinâmica que proporciona, não só uma diminuição da dispneia de esforço, como uma dessensibilização à dispneia pela diminuição das exigências ventilatórias <sup>12,21</sup>.

#### 2. Tolerância ao exercício

O teste de 6 minutos de marcha é um teste importante na avaliação da capacidade física dos doentes, o que permite comprovar a eficácia dos programas de RR e os seus efeitos benéficos. A integração de doentes nestes programas proporciona um aumento da distância percorrida durante este teste e uma melhoria da tolerância aos esforços, sendo que esta aquisição se revela um importante marcador de melhoria do seu prognóstico e redução da mortalidade <sup>29</sup>.

#### 3. Efeitos musculares

De acordo com a especificidade do treino continuado e regular verifica-se um aumento progressivo da *endurance* muscular e/ou da força muscular. O treino dos músculos inspiratórios aumenta a pressão inspiratória máxima, promovendo a hipertrofia muscular, razão pela qual está recomendado para pessoas com fraqueza desta classe de músculos respiratórios, como os doentes desnutridos <sup>26</sup>.

#### 4. Qualidade de vida

A qualidade de vida é também uma variável importante que, quando avaliada por diferentes *scores*, se encontra aumentada, traduzindo a melhor adaptação do doente à sua vida quotidiana, às suas limitações e aos seus progressos <sup>30</sup>.

Assim, os doentes desnutridos com doenças respiratórias tornam-se ótimos candidatos a programas de RR. Estes aliviam a dispneia e a fadiga, melhoram a tolerância ao exercício e a qualidade de vida e reduzem os internamentos hospitalares e a mortalidade <sup>27</sup>.

##### Efeitos a longo prazo

Atualmente, a validade dos efeitos da RR num curto prazo após a realização dos programas está comprovada, não sendo tão consistente para os efeitos a longo prazo. Os programas curtos geram efeitos clinicamente relevantes, mas deve-se ter em consideração que os programas de exercício devem ser mantidos, caso contrário os benefícios tendem a desaparecer quando a prática de exercício é suspensa. Por outro lado, programas mais longos alcançam, desta forma, efeitos mais prolongados <sup>30,31</sup>.

No geral, conclui-se que a manutenção dos efeitos benéficos da RR nos doentes desnutridos é bem conseguida, até pelo menos um ano após o fim do programa. É importante perceber que os resultados a longo prazo da RR dependem também da manutenção de atividade física após o fim da intervenção e isto é um verdadeiro desafio para os doentes desnutridos devido ao elevado número de co-morbilidades que apresentam. Para além da promoção e continuação da atividade física, é importante o acompanhamento nutricional dos doentes e a sua educação para um estilo de vida saudável. É benéfico que os profissionais de saúde reconheçam previamente quais os doentes que terão mais dificuldade em manter os níveis de atividade física e implementar medidas durante e após os programas para promover um melhor envolvimento a longo prazo por parte dos mesmos. Assim, torna-se fundamental compreender que um dos principais objetivos da RR é a mudança comportamental e de estilo de vida, devendo ser encarada quer como alvo de intervenção quer como consequência da mesma <sup>31</sup>.

## Conclusão

Atualmente, existem cada vez mais doenças crônicas sendo que muitas delas se associam a estados de desnutrição. As doenças respiratórias mais associadas à desnutrição são as patologias oncológicas, as doenças difusas do interstício pulmonar e a DPOC. Estas três entidades partilham algumas características como a diminuição da função respiratória, a dispneia e a fadiga. A deterioração dos doentes com estas patologias pode ser rapidamente progressiva e evoluir para um estadio de fragilidade em que os doentes ficam cada vez mais incapacitados e com tendência para a inatividade física. A fadiga muscular é uma forte limitação à atividade física e o doente entra num ciclo vicioso, em que a inatividade é responsável pela atrofia muscular e agravamento da fadiga.

Com o agravamento da dispneia, a tolerância ao exercício começa a ser cada vez menor, comprometendo as atividades da vida diária do doente e conduzindo a um estado de inatividade quase total que acentua a perda de peso e consequentemente a perda de massa muscular. Estas alterações resultam em diminuição da qualidade de vida, aumento da frequência de infeções brônquicas, hospitalizações e redução da sobrevida. Isso, por sua vez, aumenta os custos relacionados com os tratamentos e com os cuidados de saúde necessários

A maior parte destes doentes beneficiam da inclusão precoce em programas de RR uma vez que estes contribuem para um melhor prognóstico através da redução da sintomatologia e de complicações a longo prazo.

A RR surge como uma ferramenta para quebrar o ciclo vicioso do doente desnutrido em que rapidamente se observam efeitos clínicos como a melhoria da dispneia, aumento do consumo máximo de oxigénio e o aumento da tolerância ao esforço. O exercício físico disciplinado e promovido nestes programas promove também uma diminuição das exigências ventilatórias e um aumento da eficácia do padrão ventilatório. É importante salientar que os programas de RR são tão mais eficazes quanto maior for a sua duração e os efeitos conseguidos logo após estas intervenções apenas são perpetuados quando há manutenção de algum nível de exercício físico e de hábitos saudáveis.

É indiscutível que o estado geral e nutricional do doente não deve ser negligenciado pelos profissionais e sistemas de saúde, sendo crucial a implementação de protocolos de rastreio e avaliação nutricional, não só para corrigir a desnutrição existente como também para prevenir o declínio do estado do doente durante o tratamento proposto. A desnutrição enquanto problema de saúde e o suporte nutricional enquanto estratégia terapêutica, acabam por ter um impacto clínico e económico sinérgico, sendo essencial uma abordagem precoce a este problema.

## **Agradecimentos**

Gostaria de começar por agradecer aos meus pais e ao meu irmão por toda a ajuda, força e paciência ao longo da realização deste trabalho.

À Dra. Fátima Rodrigues, por aceitar ser a minha orientadora, bem como por toda a disponibilidade demonstrada, apoio proporcionado e conhecimento transmitido.



## Bibliografia

1. Valongo AS. O Impacto Clínico e Económico do suporte nutricional no Doente Desnutrido. *Rev Port Farmacoter*. 2013;14-21.
2. ter Beek L, van der Vaart H, Wempe JB, et al. Dietary resilience in patients with severe COPD at the start of a pulmonary rehabilitation program. *Int J COPD*. 2018;13:1317-1324.
3. Raguso CA, Luthy C. Nutritional status in chronic obstructive pulmonary disease: Role of hypoxia. *Nutrition*. 2011;27(2):138-143.
4. Gayan-Ramirez G. Relevance of nutritional support and early rehabilitation in hospitalized patients with COPD. *J Thorac Dis*. 2018;10(6):S1400-S1414.
5. Van De Bool C, Steiner MC, Schols AMWJ. Nutritional targets to enhance exercise performance in chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2012;15(6):553-560.
6. Shan X, Liu J, Luo Y et al. Relationship between nutritional risk and exercise capacity in severe chronic obstructive pulmonary disease in male patients. *Int J COPD*. 2015;10:1207-1212.
7. Celli BR, Cote CG, Marin JM, et al. The Body-Mass Index, Airflow Obstruction, Dyspnea, and Exercise Capacity Index in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *N Engl J Med*. 2004;350(10):1005-1012.
8. Dal Negro RW, Celli BR. Patient Related Outcomes-BODE (PRO-BODE): A composite index incorporating health utilization resources predicts mortality and economic cost of COPD in real life. *Respir Med*. 2017;131:175-178.
9. Xará S, Amaral TF, Parente B. Desnutrição e qualidade de vida em doentes com cancro do pulmão não pequenas células. *Rev Port Pneumol*. 2011;17(4):153-158.
10. Rochester CL, Fairburn C, Crouch RH. Pulmonary Rehabilitation for Respiratory Disorders Other than Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Clin Chest Med*. 2014;35(2):369-389.
11. Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society policy statement: Enhancing

- implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015;192(11):1373-1386.
12. Celli BR. Pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;192(3):861-864.
  13. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C et al. American Thoracic Society Documents An Official American Thoracic Society / European Respiratory Society Statement : Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. 2013;188. doi:10.1164/rccm.201309-1634ST
  14. Programa Nacional para as Doenças Respiratórias (PNDR). Relatório de análise da capacidade instalada de Reabilitação Respiratória nos hospitais do Serviço Nacional de Saúde. *Direção-Geral da Saúde*. 2016:18.
  15. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. *Glob Strateg diagnosis, Manag Prev COPD (2019 Report)*. 2019. disponível em gold website, [www.goldcopd.org](http://www.goldcopd.org).
  16. Weber P, Castilhos E, Corrêa R et al. Impacto da reabilitação pulmonar na qualidade de vida e na capacidade funcional de pacientes em lista de espera para transplante pulmonar. *Soc Bras Pneumol*. 2013;24(2):134-139.
  17. Simão P, Almeida P. Reabilitação Respiratória. Uma estratégia para a sua implementação. *Rev Port Pneumol* 2009. 15(1):S93-S118.
  18. Santana VTS, Squassoni SD, Fiss E. Influência do tabagismo atual na aderência. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(1):16-23.
  19. Group CW. Pulmonary rehabilitation for patients with chronic pulmonary disease (COPD): An evidence-based analysis. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2012;12(6):1-75.
  20. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW et al. Pulmonary rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2007;131(5 Sup):4S-42S.
  21. Hill K, Vogiatzis I, Burtin C. The importance of components of pulmonary rehabilitation, other than exercise training, in COPD. *Eur Respir Rev*. 2013;22(129):405-413.

22. Spruit MA. Pulmonary rehabilitation. *Eur Respir Rev.* 2014;23(131):55-63.
23. Andersson M, Slinde F, Grönberg AM et al. Physical activity level and its clinical correlates in chronic obstructive pulmonary disease : a cross-sectional study. *Respir Res.* 2013:1-8.
24. Egan C, Deering BM, Blake C et al. Short term and long term effects of pulmonary rehabilitation on physical activity in COPD. *Respir Med.* 2012;106(12):1671-1679.
25. Tasdemir F, Inal-Ince D, Ergun P et al. Neuromuscular electrical stimulation as an adjunct to endurance and resistance training during pulmonary rehabilitation in stable chronic obstructive pulmonary disease. *Expert Rev Respir Med.* 2015;9(4):493-502.
26. Samaras N, Samaras D, Chambellan A et al. Pulmonary Rehabilitation : The Reference Therapy for Undernourished Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Biomed Res Int.* 2014;2014.
27. Zeng Y, Jiang F, Chen Y et al. Exercise assessments and trainings of pulmonary rehabilitation in COPD : a literature review. *Int J COPD.* 2018.
28. Reis LFF, Guimarães FS, Fernandes SJ et al. A long-term pulmonary rehabilitation program progressively improves exercise tolerance, quality of life and cardiovascular risk factors in patients with COPD. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2013;49(4):491-497.
29. Camillo CA, Langer D, Osadnik CR et al. Survival after pulmonary rehabilitation in patients with COPD : impact of functional exercise capacity and its changes. *Int J COPD.* 2016:2671-2679.
30. Sandoz JS, Roberts MM. Magnitude of exercise capacity and quality of life improvement following repeat pulmonary rehabilitation in patients with COPD. 2017:1085-1091.
31. Ochmann U, Jorres R, Nowak D. Long term efficacy of pulmonary rehabilitation: a state of the art review. *J Cardiopulmonary Rehabil Prev.* 2012;3:3.